



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **25 JUL. 2000**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

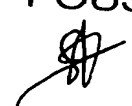
Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

<p>REMISE DES PIÈCES</p> <p>DATE 16 JUIN 2000</p> <p>LIEU 75 INPI PARIS</p> <p>N° D'ENREGISTREMENT 0007745</p> <p>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</p> <p>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 18 JUIN 2000</p> <p>Vos références pour ce dossier B 00/0528 FR/GK (facultatif)</p>		<p>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p>BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE 8 AVENUE PERCIER 75008 PARIS</p>	
<p>Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p>			
<p>2 NATURE DE LA DEMANDE</p> <p>Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/></p> <p>Demande divisionnaire <input type="checkbox"/></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date / /</p> <p style="padding-left: 40px;"><i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date / /</p> <p>Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date / /</p>		<p>Cochez l'une des 4 cases suivantes</p>	
<p>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</p> <p>Dispositif de collimation, appareil de radiologie, kit de test et procédé de test d'un appareil de radiologie.</p>			
<p>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE.</p>		<p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date / /</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date / /</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date / /</p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>	
<p>5 DEMANDEUR</p> <p>Nom ou dénomination sociale</p> <p>Prénoms</p> <p>Forme juridique</p> <p>N° SIREN</p> <p>Code APE-NAF</p>		<p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p> <p>GE Medical Systems Global Technology Company, LLC</p>	
<p>Adresse</p> <p>Rue</p> <p>Code postal et ville</p> <p>Pays</p> <p>Nationalité</p> <p>N° de téléphone (facultatif)</p> <p>N° de télécopie (facultatif)</p> <p>Adresse électronique (facultatif)</p>		<p>3000 North Grandview Boulevard</p> <p>53188 Waukesha, WI</p> <p>Etats-Unis d'Amérique</p> <p>Américaine</p>	

REMISE DES PIÈCES DATE 16 JUIN 2000 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0007745		Réservé à l'INPI		DB 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>			B 00/0528 FR		
6 MANDATAIRE					
Nom					
Prénom					
Cabinet ou Société			BUREAU D.A. CASALONGA-JOSSE		
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel					
Adresse	Rue	8 avenue Percier			
	Code postal et ville	75008	PARIS		
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>					
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>					
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>					
7 INVENTEUR (S)					
Les inventeurs sont les demandeurs			<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée		
8 RAPPORT DE RECHERCHE			Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)		
Établissement immédiat ou établissement différé			<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Paiement échelonné de la redevance			Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES			Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :</i>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes					
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI B. POUSSIER		
A. CASALONGA (bm 92-1044i) Conseil en Propriété Industrielle					

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

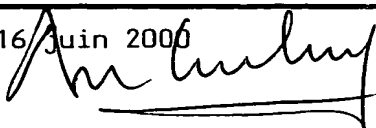
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1. / .1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 00/0528 FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL			
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Dispositif de collimation, appareil de radiologie, kit de test et procédé de test d'un appareil de radiologie.			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
Société dite : GE Medical Systems Global Technology Company, LLC			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		SUNDERMANN	
Prénoms		Dietmar	
Adresse	Rue	84 rue Aristide Briand	
	Code postal et ville	91400	ORSAY
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		DESPONDS	
Prénoms		Lionel	
Adresse	Rue	14 rue de la Paix	
	Code postal et ville	78470	ST REMY-LES-CHEVREUSE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		DUFLOT	
Prénoms		Jean-Luc	
Adresse	Rue	19 rue des Iles Glenan	
	Code postal et ville	78310	MAUREPAS
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		Paris, le 16 juin 2006  A. CASALONGA (bm 92-1044i) Conseil en Propriété Industrielle	

**Dispositif de collimation, appareil de radiologie, kit de test et
procédé de test d'un appareil de radiologie.**

La présente invention concerne le domaine des faisceaux de radiations électromagnétiques utilisés pour différents types de mesure et de visualisation.

5 L'invention s'applique notamment aux dispositifs d'imagerie ou de traitement à rayons X, par exemple dans le domaine médical.

Un appareil de radiologie comprend généralement un moyen d'émission de rayons X, pourvu d'un tube à rayons X et d'un collimateur, et un récepteur de rayons X séparé du moyen d'émission par une distance
10 suffisante pour y placer un objet que l'on souhaite étudier. Le collimateur sert à déterminer l'angle solide d'ouverture du faisceau de rayons X. On peut ainsi limiter ledit faisceau de rayons X à la surface du récepteur. Le collimateur peut également servir à réduire encore l'angle solide du faisceau pour le limiter à une zone particulière d'intérêt de l'objet que l'on étudie ou traite, ce qui permet d'éviter que d'autres parties de l'objet soient
15 soumises aux rayons X. Le collimateur peut comprendre un diaphragme réalisé suivant le principe du diaphragme d'un appareil photographique du type à plaques articulées mobiles.

On connaît également par le document FR-A-2 601 544, un diaphragme dont le matériau atténuateur est constitué par un solide
20 déformable ou par un fluide dans une enceinte.

Par ailleurs, les appareils de radiologie comprennent, en outre, une unité électronique de commande du tube à rayons X, du collimateur, du récepteur (par exemple pourvu d'un scintillateur), de l'alimentation haute tension du tube à rayons X, etc.

25 Un tel appareil doit faire l'objet d'un étalonnage pour parvenir à

une précision qualitative et quantitative suffisante des structures que l'on observe sur une image. L'étalonnage se fait en général au moyen d'un fantôme que l'on dispose à la place de l'objet sur la trajectoire du faisceau de rayons X. Un fantôme est un objet distinct dudit appareil et comprenant des parties opaques aux rayons X disposées selon une géométrie déterminée et connue.

On acquiert une image du fantôme dans les conditions géométriques d'une incidence que l'on veut étalonner. On reconnaît ensuite les projections des points caractéristiques dans l'image. On associe chaque point caractéristique de l'objet à sa trace dans l'image acquise. On inverse au sens mathématique le système d'équation décrivant la projection qui fournit l'image et on obtient finalement l'ensemble des paramètres de la projection pour le point de vue donné.

On connaît par les documents FR-A-2 700 909 et EP-A-0 874 536, ce genre de fantôme et de procédé d'étalonnage d'un système d'imagerie par rayons X.

La présente invention propose d'augmenter l'automatisation de l'étalonnage d'un système mettant en œuvre des rayonnements électromagnétiques.

La présente invention propose de contrôler l'étalonnage.

La présente invention propose un fantôme dont les risques de détérioration sont réduits.

Le dispositif de collimation, selon un aspect de l'invention, est du type destiné à diriger un faisceau énergétique selon une direction déterminée et un angle solide déterminé. Le dispositif de collimation est apte à être monté en sortie d'un moyen de génération du faisceau d'énergie et à être relié à l'unité de commande. Le dispositif de collimation comprend des moyens pour tester le fonctionnement de l'ensemble formé par le moyen de génération du faisceau énergétique, le dispositif de collimation, l'unité de commande et un récepteur. Lesdits moyens peuvent être intégrés audit dispositif, par exemple en étant adjacents aux organes de collimation. Lesdits moyens peuvent être reliés à l'unité de commande, directement ou indirectement.

Avantageusement, le dispositif de collimation comprend des moyens pour étalonner des paramètres de fonctionnement destinés à être

utilisés par l'unité de commande.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de collimation comprend des moyens pour tester le fonctionnement d'un tube à rayons X émetteur du faisceau énergétique.

5 De préférence, lesdits moyens sont aptes à être commandés par l'unité de commande.

Dans un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens sont aptes à être commandés à distance par un ordinateur installé sur un autre site.

10 Dans un mode de réalisation de l'invention, lesdits moyens comprennent une pluralité d'outils de test avec un capteur de la position de chaque outil. Le dispositif de collimation peut comprendre un capteur du mouvement de chaque outil. On peut alors surveiller l'évolution temporelle de l'étalonnage.

15 L'appareil de radiologie, selon un aspect de l'invention, comprend un moyen d'émission d'un faisceau énergétique, un moyen de réception dudit faisceau énergétique, une unité de commande, et un dispositif de collimation tel que ci-dessus.

20 Le kit de test, selon un aspect de l'invention, comprend des moyens pour une fixation sur un dispositif de collimation, du type destiné à diriger un faisceau énergétique selon une direction déterminée et un angle solide déterminé, et des moyens pour tester le fonctionnement dudit dispositif de collimation, d'un moyen de génération de faisceau énergétique et d'une unité de commande. Le kit de test peut être, 25 avantageusement, pourvu de moyens pour communiquer avec l'unité de commande. Le kit de test est donc apte à être fixé sur un dispositif de collimation, notamment en aval de celui-ci dans le sens de propagation du faisceau énergétique. Le kit de test peut venir se fixer sur un dispositif de collimation moyennant des modifications structurelles mineures ou 30 nulles.

L'invention propose également un procédé de test d'un appareil de radiologie, dans lequel on teste le fonctionnement dudit appareil de radiologie au moyen d'outils faisant partie d'un dispositif de collimation, lesdits outils permettant de caractériser le fonctionnement du moyen 35 d'émission d'un faisceau énergétique, du dispositif de collimation et d'un

récepteur.

L'invention concerne également un programme d'ordinateur comprenant des moyens de code programme pour mettre en œuvre les étapes du procédé ci-dessus.

5 L'invention concerne également un support capable d'être lu par un dispositif de lecture de moyens de code programme qui s'y trouvent stockés et qui sont aptes à la mise en œuvre des étapes du procédé ci-dessus.

10 L'invention permet également un contrôle à distance de la qualité de fonctionnement d'un appareil, notamment de radiologie, en permettant d'effectuer un étalonnage soit commandé à distance à partir d'un centre de maintenance, par exemple avec télécommunication au moyen d'un réseau du genre Internet, ou un étalonnage automatique à intervalle de temps ou de temps de fonctionnement déterminé, tout en
15 prévoyant la possibilité qu'un résultat négatif de l'étalonnage automatique déclenche une alerte dans un centre de maintenance qui peut également être situé à distance.

A cet effet, le dispositif de collimation pourra comprendre :

20 - une ou plusieurs plaques en plomb pour l'étalonnage du tube à rayons X que l'on réalise en émettant des rayons X,

- une ou plusieurs plaques de cuivre pour l'étalonnage de la réponse en gain de toute la chaîne de traitement de l'information formée par l'appareil, qui permet de caractériser notamment le vieillissement du tube à rayons X,

25 - une ou plusieurs plaques d'aluminium pour la caractérisation spectrale du faisceau de rayons X et la mesure de dose. De préférence, on prévoira plusieurs plaques d'aluminium pour déterminer à quelle épaisseur d'aluminium on divise par un facteur déterminé la dose.

30 - un ou plusieurs fils en matériau radioabsorbant,
- une ou plusieurs grilles en matériau radioabsorbant,
- une ou plusieurs plaques en matériau radioabsorbant d'épaisseur échelonnée en marches d'escalier pour permettre un étalonnage de la qualité d'image.

35 On peut étalonner la rémanence et le flou cinétique par exemple dû au scintillateur qui continue à émettre un signal de sortie alors que le

signal d'entrée (rayons X) a été interrompu.

On surveille l'évolution temporelle de la rémanence en disposant un ou plusieurs objets-tests dans le faisceau de façon automatique en commandant la vitesse et la position desdits objets-tests.

5 Un mode de réalisation de l'invention est illustré par les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique d'un collimateur;
- les figures 2, 4, 6 et 7 sont des vues schématiques en perspective d'outils de test;
- 10 - la figure 3 est une vue schématique d'un kit de test;
- la figure 5 est une vue schématique de côté en élévation de l'outil de test de la figure 4;
- la figure 8 est un diagramme d'étapes de fonctionnement; et
- la figure 9 est un schéma d'une architecture d'un appareil de
- 15 radiologie.

Sur la figure 1, un dispositif de collimation référencé 1 dans son ensemble comprend une enveloppe 2 pourvue d'une ouverture d'entrée 3, d'une ouverture de sortie 4 et d'une pluralité de plaques mobiles opaques aux rayons X, référencées 5 à 12. Les plaques 5 à 12 permettent de réaliser

20 une collimation selon un format rectangulaire d'un faisceau de rayons X 13 représenté en trait mixte se propageant selon un axe 14. Le faisceau est issu d'un foyer 15 situé dans un tube à rayons X non représenté. La collimation permet d'adapter le faisceau aux formes des détecteurs rectangulaires, du genre film, scintillateur et caméra CCD, ou détecteur à

25 l'état solide, ou des organes traversés par le faisceau de rayons X.

Le dispositif de collimation 1 comprend également une enveloppe supplémentaire 16 disposée en contact avec l'ouverture aval 4 de l'enveloppe 2 et également prévue pour être transparente aux rayons X. A l'intérieur de l'enveloppe 16, est disposé un disque 17 monté à rotation et entraîné par un moteur 18, la rotation étant détectée par un capteur 19,

30 par exemple de type optique effectuant la lecture d'un codeur optique, non représenté, pouvant consister en une succession de zones de couleur claire et sombre alternées disposées sur la surface supérieure du disque 17, à proximité de sa périphérie, en regard du capteur 19.

35 Un exemple de réalisation du disque 17 est illustré sur la figure

2. Le disque 17 comprend une pluralité, ici sept, zones circulaires référencées 22 à 28. Le diamètre et le positionnement des zones circulaires 22 à 28 sur le disque 17 sont tels que le faisceau de rayons X 13 illustré sur la figure 1 présente un diamètre légèrement inférieur à celui d'une desdites zones circulaires 22 à 28 lorsqu'il traverse l'une desdites zones circulaires 22 à 28.

La zone circulaire 22 est vide et est utilisée en fonctionnement normal d'un appareil de radiologie, par exemple lors de la prise d'une image radiologique d'un patient.

La zone circulaire 23 est une plaque en aluminium d'épaisseur déterminée qui permet de tester la variation de qualité spectrale due au vieillissement du tube à rayons X, ce qui permet de déterminer le moment où il convient de changer le tube, ce qui évite un arrêt de l'appareil de radiologie dû à une panne. L'information de changement de qualité spectrale peut également être utilisée pour l'étalonnage de paramètres d'exposition tel que la haute tension d'alimentation du tube à rayons X, le courant d'alimentation, etc.

La zone circulaire 24 consiste en un fantôme bidimensionnel tel qu'une grille métallique de matériau et d'épaisseur déterminés.

La zone circulaire 25 consiste également en un fantôme, par exemple présentant une forme de lame avec des bords chanfreinés et déterminés. Ces deux fantômes permettent une évaluation de la qualité d'image.

La zone circulaire 26 consiste en une plaque de métal lourd, par exemple plomb de 2 mm d'épaisseur qui permet de bloquer totalement le faisceau de rayons X.

La zone circulaire 27 comprend une plaque de cuivre d'épaisseur déterminée, par exemple 2 mm.

La zone circulaire 28 comprend également une plaque de cuivre d'épaisseur différente de la zone circulaire 27.

Les deux zones circulaires 27 et 28 peuvent être utilisées pour l'étalonnage de la dose radiologique sans qu'il soit besoin de mettre en oeuvre un dosemètre.

Grâce au moteur 18 capable de faire tourner le disque 17 sur instruction de l'unité de commande 20 de l'appareil de radiologie, on peut

procéder à différentes étapes d'étalonnage, de façon automatique. L'intervention d'un opérateur peut se réduire à la décision de déclencher l'étalonnage. L'opérateur peut se situer soit sur place ou soit dans un centre de maintenance situé à distance et relié par liaison numérique avec l'appareil de radiologie. L'étalonnage peut également être effectué de façon automatique, par exemple en-dehors des heures normales de fonctionnement de l'appareil de radiologie et procéder aux ajustements nécessaires des paramètres de l'appareil de radiologie tout en ayant la possibilité de signaler un défaut nécessitant une intervention au moyen d'une alarme locale et/ou à un centre de maintenance situé à distance.

Le capteur 19, qui permet de connaître la position et, éventuellement, la vitesse de rotation du disque 17, est également relié à l'unité de commande 20 de l'appareil de radiologie.

Comme on peut le voir sur la figure 1, l'unité de commande 20 est reliée par une liaison filaire 21 au moyen de test de fonctionnement formé par l'enveloppe 16 équipée du disque 17, du moteur 18 et du capteur 19. Toutefois, on pourrait également prévoir une liaison sans fil ou encore une liaison par l'intermédiaire de l'enveloppe 2. L'unité de commande 20 peut être dédiée au moyen de test de fonctionnement, ou dédiée au dispositif de collimation 1, ou former une unité de commande centrale de l'appareil de radiologie dont fait partie le dispositif de collimation 1. L'unité de commande 20 comprend au moins un processeur, au moins une mémoire et au moins un jeu d'instructions de commande stocké dans la mémoire et apte à être exécuté par le processeur.

La solidarisation de l'enveloppe 16 et de l'enveloppe 2 peut être assurée, par exemple au moyen de vis, non représentées. Les enveloppes 2 et 16 peuvent également être réalisées de façon monobloc. Dans le cas où l'enveloppe 16 est distincte de l'enveloppe 2, on peut prévoir de venir ajouter un moyen de test de fonctionnement sur le dispositif de collimation dans l'appareil de radiologie existant, confer figure 3.

Dans ce dernier cas, le moyen de test peut se présenter sous la forme d'un kit de test 29 présentant une forme générale semblable au moyen de test du mode de réalisation de la figure 1 et pourvu en plus de deux pattes 30 et 31, chacune pourvue d'une vis 32, 33 apte à venir coopérer dans des trous taraudés correspondants d'une enveloppe de

dispositif de collimation.

Sur les figures 4 et 5, est illustré un autre outil de type test qui peut être disposé à l'intérieur d'une enveloppe de moyen de test. L'outil 34 comprend une structure de forme cylindrique 35 autour de laquelle sont disposés une pluralité d'éléments rectangulaires 36 comprenant le même genre d'éléments que les zones circulaires 22 à 28 illustrées sur la figure 2.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 6, un outil de test 37 comprend une pluralité d'éléments de test 38 à 41 de forme carrée, chacun articulé par un angle autour d'un axe 42 pour être apte à être disposé sur le trajet d'un faisceau de rayons X 43 que l'on a ici représenté comme un faisceau de droites parallèles.

Bien entendu, dans les deux modes de réalisation précédents, le déplacement en rotation de l'outil 34 et des éléments 38 à 41 de l'outil 37, est motorisé et surveillé par capteur(s) de façon que l'unité de commande reçoive une information relative à la position et éventuellement au mouvement de ces différents éléments.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 7, l'outil de test 44 comprend deux blocs 45 et 46 réalisés en matériau d'absorption radiologique déterminée et présentant chacun une forme de demi-parallélépipède coupé selon une diagonale. Les deux blocs 45 et 46 sont de forme complémentaire, en ce sens qu'en les mettant en contact on forme un parallélépipède rectangle. Le faisceau de rayons X 43 traverse les deux blocs 45 et 46 dont l'écartement détermine l'épaisseur de matériau traversée par le faisceau de rayons X 43. La position relative des blocs 45 et 46 est détectée par capteur et est commandée au moyen d'un moteur.

A titre d'exemple est illustré sur la figure 8, différentes étapes mises en œuvre par une unité de commande d'appareil de radiologie au moyen d'une partie de programme stockée dans une mémoire interne de l'unité de commande ou externe à l'unité de commande.

A l'étape 50, une partie de programme de l'unité de commande, qui est dédiée à l'étalonnage, vérifie la durée écoulée depuis le dernier étalonnage et la compare avec un plafond prédéterminé. Si la durée écoulée est supérieure au plafond, alors on passe à l'étape 51, sinon ladite partie de programme s'arrête pour être reprise ultérieurement, par exemple le lendemain à la même heure, ou après quelques minutes de non-

utilisation de l'appareil de radiologie.

A l'étape 51, ladite partie de programme commande le déplacement d'un outil de test et, en raisonnant sur le disque 17 de la figure 2, le positionnement de la zone circulaire 23 en lieu et place de la zone circulaire 22 qui est vide, sur la trajectoire du faisceau 13. Ensuite, un
5 étalonnage classique est effectué avec ladite zone circulaire 23.

Aux étapes 52 à 56, ladite partie de programme commande les opérations correspondantes pour les zones circulaires 24 à 28.

A l'étape 57, ladite partie de programme commande le
10 déplacement du disque 17 de façon que la zone circulaire 22 qui est vide, soit disposée sur la trajectoire du faisceau 13.

Si au cours de l'une des étapes 52 à 56 l'étalonnage révèle un défaut auquel l'unité de commande ne peut remédier elle-même, ladite partie de programme commande une étape 58 d'alerte soit sur place, par
15 exemple sur un écran de l'appareil de radiologie, soit à distance vers un centre de télémaintenance, avantageusement l'alerte est accompagnée d'un message relatif à la nature du défaut, à sa gravité, à un délai de mise hors service de l'appareil de radiologie, etc. Sinon, l'étalonnage est terminé et la durée écoulée depuis le dernier étalonnage est remise à zéro,
20 à l'étape 59.

Sur la figure 9, on voit que l'appareil de radiologie comprend, outre l'unité centrale 20 et le dispositif de collimation 1, un tube à rayons X 60 solidaire du dispositif de collimation 1, un générateur haute tension 61 pour alimenter le tube 60, un récepteur 62, par exemple pourvu d'un
25 scintillateur et d'une caméra matricielle, et un moniteur 63 pourvu d'un écran 64 pour la visualisation des images radiologiques.

La présente invention permet de réaliser des outils de test automatique d'un appareil d'imagerie ou de traitement à rayons électromagnétiques. Les outils de test peuvent se présenter sous la forme
30 d'un kit que l'on ajoute à un collimateur existant ou peuvent être intégrés à un collimateur. On peut ainsi réaliser un contrôle de la qualité d'image à distance avec diagnostic en temps réel et maintenance préventive. L'outil de test reste à demeure sur l'appareil d'imagerie et possède une position désactivée dans laquelle le faisceau de rayons électromagnétiques ne
35 rencontre pas d'obstacle. L'image prise en fonctionnement normal de

l'appareil d'imagerie ne subit donc aucune atténuation ou diminution de qualité.

5 Il est intéressant de connaître, de façon précise, le déplacement d'un outil au travers du faisceau pour pouvoir en déduire une estimation de la rémanence et surveiller l'évolution de la rémanence au cours du temps, c'est-à-dire le vieillissement du récepteur 62, notamment du scintillateur. Pour cela, un outil sera déplacé en quelques millisecondes dans le faisceau de rayons X, par à-coups ou à vitesse constante.

10 Avantageusement, l'appareil de radiologie dont l'unité de commande est reliée à l'outil de test est pourvu d'une liaison à distance, par exemple numérique, avec un centre de maintenance, ce qui permet de réaliser un certain nombre d'opérations de maintenance sans déplacement d'opérateur de maintenance.

15 D'autres opérations de maintenance peuvent être effectuées avec déplacement d'un opérateur de maintenance qui aura identifié avant son déplacement l'élément à remplacer, ce qui permettra également de réduire le nombre de déplacements.

20 La manipulation d'un fantôme distinct de l'appareil devient superflue ce qui réduit les risques de perte ou de détérioration du fantôme susceptible de fausser l'étalonnage.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de collimation (1), du type destiné à diriger un faisceau énergétique (13) selon une direction déterminée et un angle solide déterminé, ledit dispositif de collimation étant apte à être monté en sortie d'un moyen de génération du faisceau d'énergie et à être relié à une
5 unité de commande, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour tester le fonctionnement de l'ensemble formé par le moyen de génération du faisceau énergétique, le dispositif de collimation, un récepteur, et l'unité de commande.

2. Dispositif de collimation selon la revendication 1, caractérisé
10 par le fait qu'il comprend des moyens pour étalonner des paramètres de fonctionnement destinés à être utilisés par l'unité de commande.

3. Dispositif de collimation selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour tester le fonctionnement d'un tube d'émission du faisceau énergétique.

4. Dispositif de collimation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdits moyens sont
15 aptes à être commandés par l'unité de commande.

5. Dispositif de collimation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdits moyens sont
20 aptes à être commandés à distance par un ordinateur installé sur un autre site.

6. Dispositif de collimation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lesdits moyens comprennent une pluralité d'outils de test (22-28) avec un capteur (19) de
25 la position de chaque outil.

7. Dispositif de collimation selon la revendication 6, caractérisé par le fait qu'il comprend un capteur du mouvement de chaque outil.

8. Appareil de radiologie, comprenant un moyen d'émission d'un faisceau énergétique, un moyen de réception dudit faisceau énergétique,
30 une unité de commande, et un dispositif de collimation selon l'une quelconque des revendications précédentes.

9. Kit de test (29), caractérisé par le fait qu'il comprend des moyens pour une fixation sur un dispositif de collimation, du type destiné

à diriger un faisceau énergétique selon une direction déterminée et un angle solide déterminé, et des moyens pour tester le fonctionnement dudit dispositif de collimation, d'un moyen de génération de faisceau énergétique et d'une unité de commande.

5 10. Procédé de test d'un appareil de radiologie, dans lequel on teste le fonctionnement dudit appareil de radiologie au moyen d'outils faisant partie d'un dispositif de collimation, lesdits outils permettant de caractériser le fonctionnement du moyen d'émission d'un faisceau énergétique, du dispositif de collimation et d'un récepteur.

10 11. Programme d'ordinateur comprenant des moyens de code programme pour mettre en œuvre les étapes du procédé selon la revendication 10.

15 12. Support capable d'être lu par un dispositif de lecture de moyens de code programme qui s'y trouvent stockés et qui sont aptes à la mise en œuvre des étapes du procédé selon la revendication 10.


Consell en Propriété
Industrielle

FIG.1

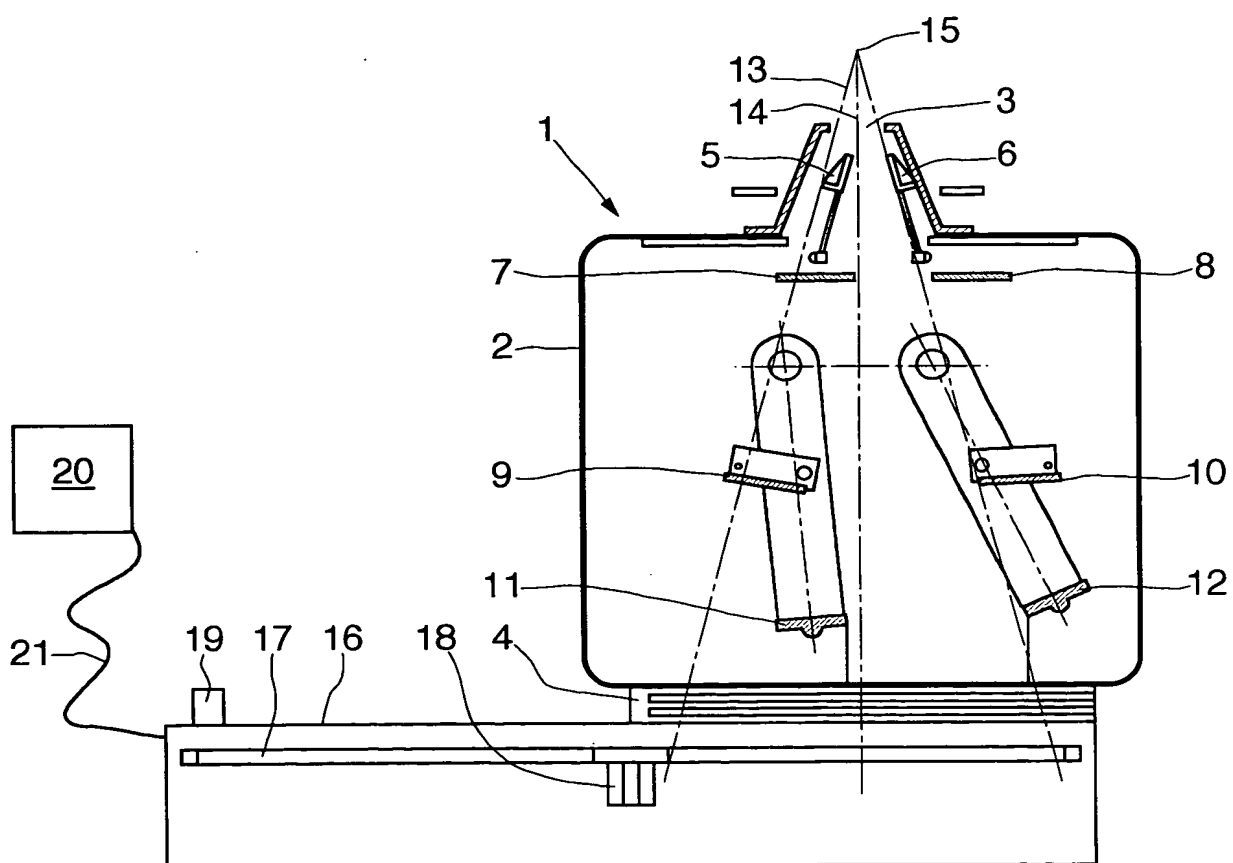


FIG.2

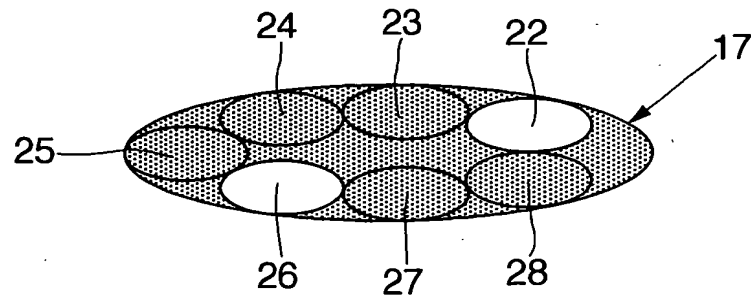


FIG.3

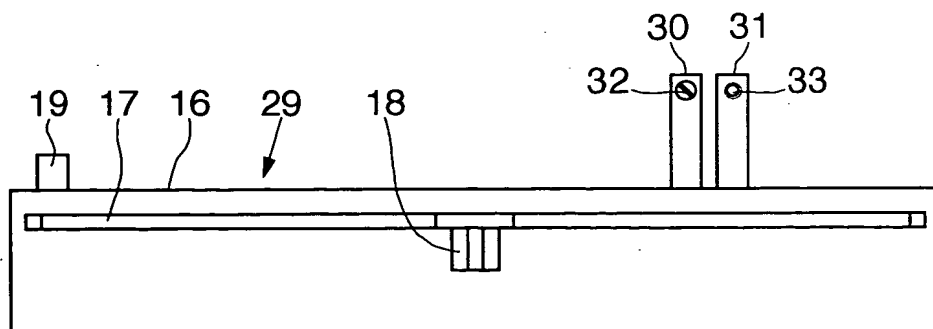


FIG.4

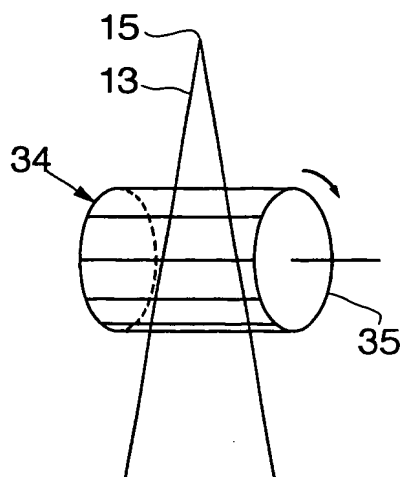


FIG.5

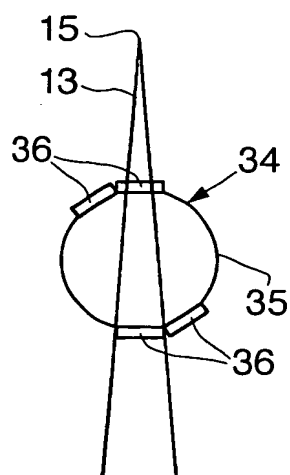


FIG.6

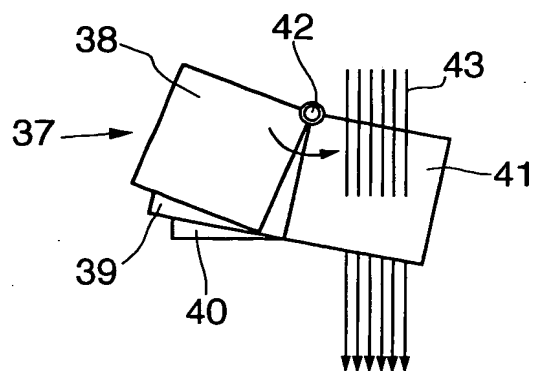
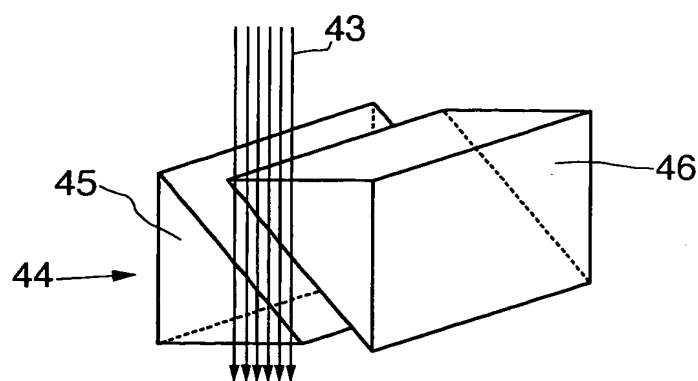


FIG.7



5/6

FIG.8

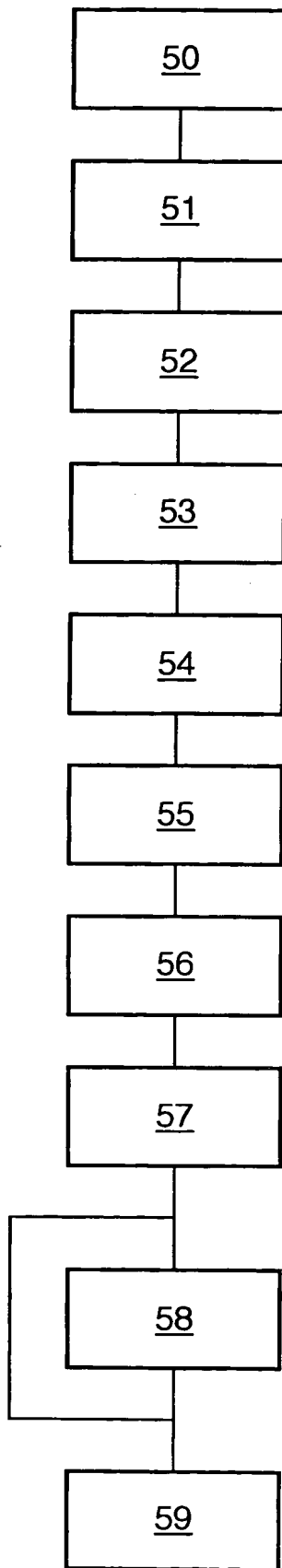
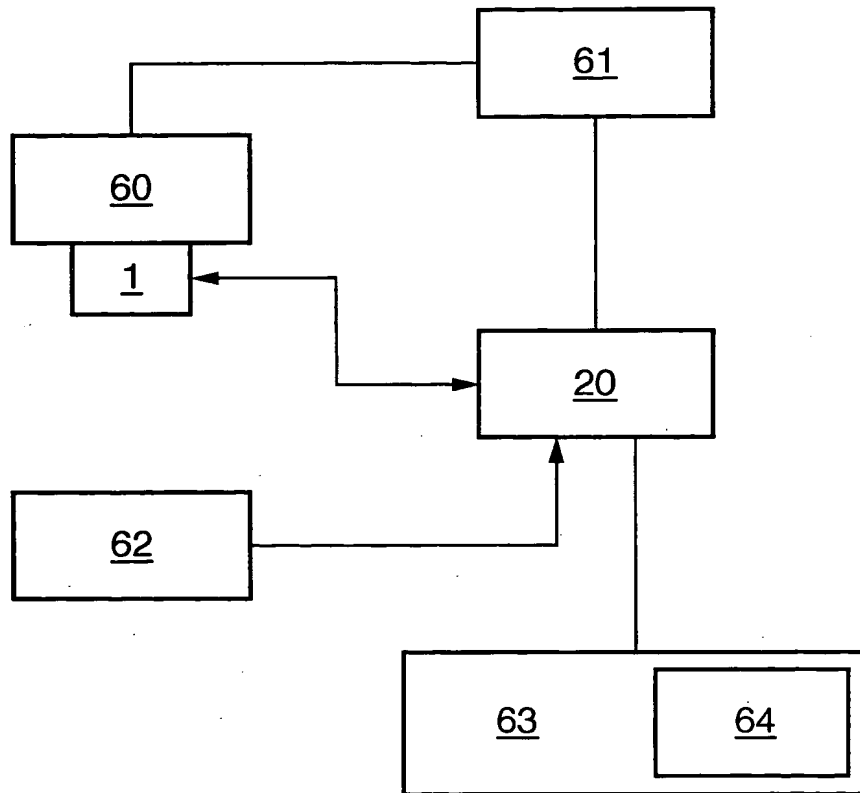


FIG.9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

RECEIVED
MAR 22 2002
OIFE/JCWS